Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 9470635
Centre d'intérêt: 560

---

Fourey, Gérard.

Méthodologies de l'interdisciplinarité / par Gérard Fourey. -- Montréal : Université du Québec à Montréal, Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation, 1993.
24 f. ; 28 cm. -- (Séminaire sur la représentation ; 83)

Résumé: f. [2]. Bibliogr.: f. 23-24.

ISBN 2-921558-08-4

Vedette(s)-secondaire(s): Université du Québec à Montréal. Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation

---

Descripteur(s): Interdisciplinarité * Méthodologie * Epistémologie * Didactique * Résolution de problème

---

Ce document vise à clarifier méthodologiquement et épistémologiquement les démarches d'interdisciplinarité. Il propose un modèle en vue d'une démarche interdisciplinaire à but soit pédagogiques, soit réels. Après avoir exposé la problématique générale du travail interdisciplinaire, il décrit les étapes de l'élaboration d'un îlot de rationalité autour d'un projet lié à une technique ou à un outil ou encore dirigé vers les élèves.

---

Type de document:

---

CENTRE INTERDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE SUR
L'APPRENTISSAGE ET LE DEVELOPPEMENT EN EDUCATION

# CIRADE



Université du Québec à Montréal

94-70635

# MÉTHODOLOGIES DE L'INTERDISCIPLINARITÉ[1]

par Gérard Fourez
Département «Sciences, Philosophies, Sociétés»
Facultés Universitaires de Namur, Belgique

*Séminaire sur la Représentation*

29 octobre 1993 - no 83

CIRADE, UQAM, avril 1994

1 Ce texte est repris de l'article *Un modèle pour un travail interdisciplinaire*, G. Fourez, P. Mathy et V. Englebert-Lecompte, publié par la revue *ASTER, N° 17*, 1993. Il paraîtra aussi, sous une forme légèrement différente dans un chapitre de *Alphabétiser Scientifiquement et Techniquement, essai sur les finalités de l'enseignement scientifique*, Éditions De Boeck Université, Bruxelles, à paraître en 1994.

ISBN 2-921558-08-4
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1994

*Comment éduquer aux pratiques interdisciplinaires indispensables dans notre société scientifico-technique ? Ce chapitre propose une procédure de travail interdisciplinaire applicable à la fois dans la pratique et dans l'enseignement. Cette structure épistémologique peut servir de modèle à des applications didactiques.*

*Le chapitre commence par évoquer les difficultés de l'enseignement scientifique disciplinaire; puis il dénonce le risque de l'enseignement par thèmes ou par amalgame en insistant sur l'enracinement du travail interdisciplinaire. Celui-ci implique une situation, un projet, des producteurs et des destinataires, lesquels fonderont les critères permettant de sélectionner et de «clôturer» les contenus de l'«îlot de rationalité» qui sera construit.*

*Les étapes du processus sont présentées à travers deux cas. Le premier, lié à une technique, peut s'étudier dans des contextes soit professionnel, soit scolaire. Le second vise une alimentation permettant de garder «la ligne»; il est plus directement dirigé vers des élèves.*

*Les étapes présentées dans ce chapitre sont des pistes méthodologiques à ne pas suivre à la lettre, mais à adapter et à modifier selon les particularités du «terrain».*

La nécessité de l'interdisciplinarité est devenue quasiment une évidence dans notre société où la spécialisation est la règle: il n'est pratiquement aucun problème concret qui puisse recevoir une solution appropriée sans que l'on fasse appel à diverses spécialités et à divers spécialistes. Face à ce besoin social, on peut se demander quand et où on éduque les jeunes au bon usage des spécialistes (cf. Fourez, ch. III, 1992d). Depuis quelques années, des auteurs ont suggéré de dépasser un enseignement trop fragmenté et de promouvoir le travail interdisciplinaire[2]. L'ensemble de ces questions rejoint divers doutes quant aux succès des formations scientifiques classiques. Certains, comme K. Morgan, dans son rapport au Forum 2000+ à l'UNESCO, vont jusqu'à évoquer «le manque de pertinence du modèle de l'éducation scientifique classique pour beaucoup d'élèves»[3]. Diverses revues suivent de près ce mouvement[4].

L'objectif de ce chapitre n'est pas d'examiner les finalités de l'enseignement scientifique[5]. Il vise à clarifier, méthodologiquement et épistémologiquement, les démarches d'interdisciplinarité dans une société comme la nôtre. Ce chapitre propose donc un *modèle* en vue d'une démarche interdisciplinaire, à buts soit pédagogiques, soit

---

2 Ce fut un des thèmes du Forum Projet 2000+ organisé par l'UNESCO, en juillet 1993 sur l'alphabétisation scientifique et technologique (cf. aussi AAAS, 1989 et Waks, 1986).

3 Dans son rapport: *Teacher and leadership education for scientific and technological literacy*, Forum Project 2000+, UNESCO ED-1993. Conf. 016. Ref. 1.4.

4 Notamment aux USA le *Science, Technology & Society Bulletin*, publié à la Pennsylvania State University, et en Europe, le *Courrier du Cethes (Construire une Ethique de l'Enseignement scientifique)* publié au Département *Sciences, Philosophies, Sociétés*, des Facultés Universitaires de Namur (Belgique). Aikenhead (1992) a publié un *survey* d'expériences en ce domaine.

5 Cf. les colloques de l'UNESCO (1993), de Namur (1989), de Palaiseau (1991) (Cf. Martinand, 1992).

«réels». Il ne propose pas des démarches pédagogiques détaillées pour la classe mais établit un canevas utilisable lors d'une telle démarche - avec, évidemment, les adaptations nécessaires dans des situations concrètes[6]. La question de l'interdisciplinarité n'est pas uniquement didactique; elle est aussi, et peut-être d'abord, épistémologique: beaucoup d'enseignants manquent d'une représentation opérationnelle des pratiques interdisciplinaires[7]. Enfin, la démarche pédagogique impliquée ici ne met pas des situations-problèmes au service d'un apprentissage disciplinaire; elle vise à l'apprentissage de la résolution de problèmes en faisant appel à diverses spécialités (quitte à voir, parfois et «en passant», quelques points inscrits aux programmes) (Layton, 1993).

## 1. LE TRAVAIL INTERDISCIPLINAIRE: PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

Les pratiques interdisciplinaires sont indispensables puisque les approches monodisciplinaires ne fournissent que rarement des réponses appropriées à des questions concrètes. Par exemple, on ne peut procéder à l'isolation thermique d'une maison, se protéger de la grippe, écrire un manuel, se représenter le cosmos, sans recourir à des savoirs d'origines diverses[8]. Sans cesse, nous l'avons dit, nous pratiquons l'interdisciplinarité comme monsieur Jourdain faisait de la prose. Mais le «bon usage» des spécialistes ne va pas de soi, comme le savent ceux qui ont à traiter avec leur médecin ou leur garagiste.

Une des différences entre les méthodes disciplinaires et les approches interdisciplinaires est le rôle de la normativité. Dans une approche disciplinaire (la «science normale» de Kuhn), les normes explicites ou implicites produites par les communautés scientifiques permettent de résoudre les conflits de méthodes (comme le savent les étudiants quand ils doivent passer des examens). Dans le travail interdisciplinaire, au contraire, il n'y a pas de normes disponibles pour savoir quel point de vue disciplinaire privilégier: il s'agit là d'une décision qui se *négocie* sur le terrain (Latour, 1979; Latour, 1989; Fourez, 1992a, pp. 103-109). Le travail interdisciplinaire s'apparente ainsi à une démarche politique où aucune partie n'est en droit d'imposer ses

---

6 Il peut en effet être utile que les enseignants, avant de se lancer dans une pédagogie de l'interdisciplinarité, apprennent à la pratiquer avec méthode (tout comme ils apprennent à résoudre des équations du second degré avant d'enseigner ce savoir mathématique). La méthode proposée ici est liée à celle de la pédagogie du projet ou celle des «systèmes souples», mais, plus que celles-ci, elle met l'accent sur la diversité des spécialistes disciplinaires.

7 La méthodologie proposée ici est liée au *Constructive Technology Assessment* (Évaluation des technologies en cours d'élaboration, avec participation à leur construction) (Bijker, 1993; Schot, 1992).

8 Les savoirs monodisciplinaires ne sont «applicables» que dans des situations privilégiées, comme celles d'un laboratoire ou d'un hôpital, ou dans des contextes technologiques, tous construits en fonction des normes des paradigmes disciplinaires. Ce n'est, par exemple, que dans des laboratoires que les corps tombent à peu près selon les lois de Galilée (cf. Latour, 1992).

normes. Mais cela ne supprime pas l'intérêt de méthodes et d'institutions pour gérer ces négociations: de là l'utilité d'une méthodologie de l'interdisciplinarité (et l'anxiété légitime des enseignants à qui on demanderait de s'y lancer sans méthode).

### 1.1 Les écueils de l'approche par thèmes et de l'amalgame

Beaucoup d'enseignants se souviennent de la manière dont on a pu ennuyer des élèves par des **thèmes** comme l'eau, la contagion, l'énergie, etc. Les enseignants de toutes les disciplines apportaient leurs contributions. Celles-ci formaient rarement une organisation finalisée et leur longueur était, de ce fait, souvent jugée arbitraire. Ces difficultés se retrouvent dans toute recherche interdisciplinaire si l'on ne parvient pas à limiter les apports des spécialistes: noyé dans l'information, le travail n'avance pas. Le problème provient de ce qu'on ne parvient pas à **«clôturer»** l'approche: sur l'eau, l'énergie ou le sida, il est possible de faire discourir des spécialistes pendant des mois, sans qu'on puisse voir le sens de la démarche. Comme les ingénieurs - et les patrons de thèses - le savent: pour faire aboutir un travail, il est aussi important de limiter la quantité d'information que de la trouver.

**L'amalgame** confond des résultats venant de diverses disciplines, *sans qu'on perçoive qu'en passant d'un contexte à l'autre ils changent de signification.* Ainsi, par exemple, le concept d'individu diffère selon qu'on est psychologue ou sociologue. Certains confondent aussi résultats scientifiques et normes éthiques. À force d'amalgame, l'échange interdisciplinaire perd en rigueur et tourne facilement à la conversation banale, sans permettre aux spécialistes de mettre en oeuvre les normes de précision propres à leur discipline.

Une approche interdisciplinaire prend sens en relation avec un **projet:** elle vise à produire une représentation théorique appropriée dans une situation précise et en fonction d'un projet déterminé[9]. Par exemple, pour construire une maison ou choisir un régime alimentaire, on fera appel à des connaissances provenant de disciplines diverses, en vue de se donner une représentation de la situation, et d'éclairer ainsi les décisions à prendre.

---

9 Ce point de vue se fonde sur les épistémologies développées par les courants constructivistes liés à la sociologie des sciences et à la socio-épistémologie, qui replacent la production des savoirs dans une dynamique historique concrète (à distinguer du constructivisme psychologisant de la pédagogie). Cf. Fourez, 1992a; Latour, 1989; Larochelle, 1992; Bijker, 1993; Layton, 1993; Knor-Cetina, 1983; Latour, 1979; Stengers, 1987; etc. Ces approches présupposent que les savoirs prennent leur sens comme médiation (socialement stabilisée) à l'agir historique humain (même si, comme l'a souligné le physicien J.M. Lévy-Leblond, une des caractéristiques des savoirs disciplinaires est généralement l'oubli de l'origine et du lieu social des savoirs produits).

Cette représentation a été appelée un «îlot interdisciplinaire de rationalité»[10]; c'est un modèle théorique qui permet de communiquer à propos de ce que l'on veut faire et d'y réfléchir. Le projet peut aussi bien être utilitaire (comme: construire un pont ou utiliser un four à micro-ondes) que culturel (comme: donner à un groupe précis une image des origines de l'humanité ou se situer face au four à micro-ondes[11]); la plupart du temps, il sera les deux. Mais c'est le projet et sa finalité[12] qui fourniront les critères en fonction desquels on trouvera intéressant ou non de s'informer de ce qu'une discipline peut apprendre d'une situation. C'est le projet qui permet donc de **clôturer** le corps de connaissances qu'on rassemblera pour mener l'entreprise à terme[13]. Dans certains cadres scolaires, le projet peut être défini par la situation même: par exemple, pour la formation d'infirmières gériatriques, comprendre l'alimentation pour pouvoir aider les personnes âgées.

### 1.2 Le paradigme de l'équipe face à un projet

Un paradigme assez évocateur du travail interdisciplinaire est celui d'un *comité pluridisciplinaire*[14] réuni pour un projet[15]. Les membres du comité sont impliqués dans *deux rôles*. D'une part, comme *décideurs*, ils négocient les étapes de la démarche et les décisions inhérentes à la recherche; d'autres part, comme *spécialistes*, il sont parfois appelés à témoigner d'une sensibilité ou d'une compétence spécifiques. C'est le premier rôle qui est propre à la démarche interdisciplinaire car, pour le second, on peut recourir à des spécialistes extérieurs. Dans certaines situations (et ce sera le cas d'un groupe d'élèves s'attelant à un problème concret) le comité n'est pas pluridisciplinaire: cela ne l'empêche pas de faire - par la consultation des spécialistes - du travail interdisciplinaire.

---

10 Cf. G. Fourez, 1992a, pp. 109-112, ou Fourez, 1992d. Dans le contexte de ce chapitre les termes «rationalité» et «rationnel» réfèrent à des processus où des humains peuvent discuter de situations, avec des méthodes socialement instituées.

11 Un projet culturel implique autant qu'un projet pratique des décisions qui le limiteront. Par exemple, il faudra décider de ce qu'on trouve intéressant que ce groupe précis connaisse des origines de l'humanité. Mais dans le cas des projets culturels, la «clôture» du projet paraît plus conventionnelle que dans un projet technologique.

12 Ce lien des savoirs interdisciplinaires avec des situations précises, des projets et des décisions à prendre est essentiel, épistémologiquement, à la construction des savoirs.

13 Du point de vue didactique, il importe de présenter une situation suffisamment «fermée» pour permettre à la fois de servir de critère pour la clôture du travail et de paraître intéressante à résoudre pour les élèves. Il peut être pratique de provoquer la démarche par la confrontation à un objet dont on cherche le fonctionnement: un fer à repasser par exemple. Mais plus important est sans doute la conviction de l'enseignant quant à l'intérêt du problème; ce sentiment est nécessaire pour que le professeur parvienne à susciter des questions chez les élèves.

14 Pour distinguer entre les termes «*interdisciplinaire*», «*transdisciplinaire*», «*multidisciplinaire*», «*pluridisciplinaire*», voir O.C.D.E., 1970.

15 Par exemple, un comité préposé à la politique d'une cafétéria, et représentant diverses approches: la diététique, l'hygiène, la psychologie, le droit, la sociologie, l'esthétique, l'économie de l'école, etc. Spécialistes auxquels, d'ailleurs, il serait sage d'adjoindre quelques usagers, compétents à leur façon, même si ce ne sont pas des experts d'une discipline scientifique.

En fin de course, le comité se sera construit une représentation croisant[16] différentes approches: un «îlot de rationalité». Le travail interdisciplinaire se fera au travers des tractations entre les personnes composant le comité. La négociation portera, entre autres, sur l'importance à donner aux informations apportées par des spécialistes (intérieurs ou extérieurs au comité). Il en faudra suffisamment, mais pas trop. On peut avancer bien des raisons pour en vouloir plus ou moins, mais il n'existe pas de critère contraignant pour en décider: en fin de compte, le travail interdisciplinaire (comme la recherche scientifique d'ailleurs[17]) dépend d'un «art» (dans le sens de l'art de l'ingénieur, de l'architecte ou du médecin), lequel relève de la logique du quotidien et de négociations concrètes: la rationalité de l'interdisciplinarité, comme celle de toute recherche ouverte, n'est pas absolue.

Si, à strictement parler, le travail interdisciplinaire met en oeuvre des acteurs divers dans une équipe, il se peut qu'on soit amené à jouer seul les différents rôles (celui de décideur et ceux de divers consultants). Cela nous arrive couramment dans des situations où nous ne consultons aucun spécialiste, mais faisons une place à diverses approches (par exemple, avant de décider du menu d'un repas). La négociation entre les différentes «spécialités» se fait alors dans la tête d'un seul acteur qui les considère successivement et les confronte à son projet. Le danger de ce processus solitaire est l'amalgame, c'est-à-dire un respect insuffisant des apports spécifiques de spécialités variées. Mais une telle approche peut être méthodique et avoir sa rigueur propre quand on utilise une grille d'analyse qui désigne divers points de vue dont on tiendra compte.

Cependant, que l'on soit en équipe ou seul, ce qui donne un cadre et une structure à une approche interdisciplinaire, c'est le projet, et les décisions qu'il va impliquer: c'est lui qui permet de clôturer la recherche[18].

### 1.3 L'interdisciplinarité, une démarche pragmatique mais aussi théorique

La pratique de l'interdisciplinarité conduit à refuser un dilemme fréquemment accepté par les enseignants: celui qui conduit à se croire obligé de choisir entre le

---

16 Dans cette pratique, la recherche interdisciplinaire est souvent amenée à *traduire* d'un cadre conceptuel vers un autre. Par exemple, de traduire la notion de «mal au ventre» par «hyperacidité gastrique». L'interdisciplinarité doit conduire aussi au «bon usage» des traductions (cf. Tilmans-Cabiaux, 1992 ) (cf. *Supra*, ch. III).

17 Cf. de Certeau, 1980; ou Fourez, 1992a: p. 49-72.

18 Cette clôture de la recherche est essentielle à toute démarche scientifique. Et ce, contrairement aux images qui évoquent des sciences explorant les choses à fond, sans jamais se contenter d'une approximation. Une telle attitude conduit en effet à une impasse dans la mesure où la recherche serait sans fin, dans les deux sens du mot: elle n'aurait pas de limites et elle serait sans finalité. La science commence quand on cesse de vouloir récolter des informations pour se risquer à faire confiance à un modèle, aussi imparfait soit-il. L'art consiste à ne faire confiance ni trop tôt ni trop tard. C'est ce que sait tout chercheur: pour «boucler» un article ou une thèse, il faut s'arrêter.

pragmatique (dit «utilitaire») ou le théorique (dit «culturel»). Le travail interdisciplinaire (comme toute connaissance humaine - on le sait depuis Aristote!) est essentiellement finalisé. Cette finalité peut être très utilitaire, comme lorsqu'on essaie de comprendre le fonctionnement d'un outil. Mais, même alors, la démarche est aussi *théorique* dans la mesure où elle vise à se donner une représentation conceptuelle et langagière d'une situation (un îlot de rationalité). La finalité est parfois liée à des intérêts pratiques et/ou économiques, mais peut être culturelle comme lorsqu'elle vise l'interprétation qu'on veut donner à son histoire (tel est le cas, par exemple, si l'on veut *se situer* face à une technique, un rituel ou l'origine des humains)[19]. Le tout a aussi une dimension proprement esthétique, dans le sens où, au cours de ces démarches, l'esprit humain se découvre et se reconnaît dans sa créativité.

### 1.4 Repères méthodologiques pour une démarche concrète

Dans les pages qui suivent, nous proposons des étapes pour élaborer un îlot de rationalité autour de diverses situations, que ce soit face à un outil ou une technique, ou en vue d'une alimentation permettant de garder la ligne. Il s'agit donc d'une procédure générale - un modèle - à adapter à chaque situation envisagée. Si l'on utilise le schéma dans une perspective de formation (et non dans une recherche répondant à une réelle demande), on évitera de laisser au cas un caractère trop fictif. Ainsi, avec un groupe d'enseignants en formation, on peut envisager la production d'un îlot de rationalité en vue de la rédaction d'une note pour des vendeurs de fers à repasser, mais on se gardera de faire comme si l'on était ces vendeurs. Avec des élèves, il faudra être plus prudent encore. Il faut préciser la situation des producteurs (l'équipe), et voir qui sont les destinataires de l'îlot de rationalité, de même que les situations et projets impliqués[20]. Si la situation choisie est trop factice, le groupe, au moment de *négocier*, manquera de critères fermes et aura tendance à mettre en question les hypothèses de la situation fictive. Le résultat sera alors généralement frustrant.

Nous proposons des étapes, mais l'équipe doit décider du temps à consacrer à chacune d'elles, selon ses objectifs et/ou ses possibilités. Dans la pratique, d'ailleurs, on ne travaille pas d'une façon linéaire, mais on opère une série de va-et-vient: les résultats d'une étape peuvent conduire à compléter ceux d'une précédente.

---

19 On peut se référer ici aux trois types d'intérêts distingués par J. Habermas: pratiques ou opératoires, interprétatoires ou herméneutiques, et émancipatoires.

20 On évitera de créer une situation de «jeu de rôle» pour les *producteurs* du travail interdisciplinaire. Si le destinataire de la production doit nécessairement être un peu imaginé (c'est le cas dans toute situation), il importe que les producteurs aient une identité ancrée dans le concret. Dans le cas d'élèves, s'il s'agit d'une question culturelle, ils seront généralement aussi les destinataires.

Pour permettre aux enseignants d'appliquer le modèle à des cas précis (qu'ils concernent les fers à repasser, l'alimentation, ou l'origine de l'espèce humaine[21]), des «modules du maître» seraient souhaitables car chaque enseignant ne peut produire lui-même un travail aussi considérable. De tels «modules du maître» exposeraient plusieurs manières d'aborder chacune des étapes. Ils rempliraient trois fonctions: d'abord, aider l'enseignant à soulever, face au cas, des questions provenant de divers champs disciplinaires; ensuite l'aider à connaître des embryons de réponses à des questions que les élèves soulèveraient; enfin fournir des fiches-ressources donnant accès à des connaissances spécialisées utiles pour le problème à étudier.

Sans doute, dans un cours de sciences, devra-t-on rester assez superficiel par rapport à des matières ne relevant pas des programmes. Mais le simple fait d'en évoquer quelques-unes en classe permettrait aux élèves de situer l'apport des sciences dans un contexte plus large.

Enfin, si l'on veut comprendre un processus ou une technique (que ce soit un fer à repasser, l'alimentation ou l'évolution des espèces), il faut dépasser les problèmes «réduits» (c'est-à-dire simplifiés) auxquels pensent les spécialistes disciplinaires lorsqu'ils réfléchissent au «principe» de la situation[22]. Ainsi, ce n'est pas parce que l'on connaît le principe physique d'un laser qu'on a compris ce qu'est cette technologie; de même, ce n'est pas parce qu'on a compris le principe biologique de la contagion du SIDA qu'on en a compris le processus global. Le «principe» de quelque chose est une abstraction, généralement produite par la réduction du phénomène à la manière dont il apparaît dans le paradigme d'une discipline: il n'en explique pas la totalité. Ainsi l'étude d'un outil comme une foreuse, par exemple, soulève des questions à mille ramifications, aussi bien techniques qu'économiques, sociales et culturelles, bien au-delà du «principe physique» de son fonctionnement. Cependant, dans la pratique, il faut négliger, en fonction du projet, certaines de ces ramifications, sous peine de se noyer dans trop de détails (le problème étant toujours de décider de ce qu'on négligera et de ce qu'on gardera).

Les étapes proposées ne doivent pas devenir un carcan lors de la mise en oeuvre pratique et/ou pédagogique. Sans doute est-il utile de s'astreindre à les appliquer une fois;

---

21 Chacun de ces cas devrait, s'il veut faire l'objet d'un enseignement, être complété par le contexte et le projet pour lesquels on veut construire un îlot de rationalité approprié. Ce dernier ne sera pas le même pour l'utilisateur ou pour le vendeur du fer à repasser; la représentation de l'alimentation variera pour une infirmière gériatrique ou pour un jeune homme voulant garder sa ligne.

22 Une technologie, ou un processus, peut avoir autant de «principes» de base que de disciplines, ou même de sous-disciplines, qui l'examinent. Sorensen et Levold (1992, 1993) ont montré, par exemple, comment un ingénieur, pour aborder correctement une question, adopte une démarche plus complexe que celle d'un scientifique qui se contente de la projection d'une technologie dans une de ses dimensions.

ensuite, on ne le fera plus avec autant de minutie, mais on ne verra jamais plus un problème de la même façon qu'auparavant.

Pour exposer le modèle proposé ici, nous présentons d'abord un cas non scolaire: un vendeur face à un fer à repasser électrique. Ensuite, nous examinerons la construction d'un îlot de rationalité autour d'une alimentation permettant de garder la ligne.

## 2. LES ÉTAPES DE L'ÉLABORATION D'UN ÎLOT DE RATIONALITÉ AUTOUR D'UN PROJET LIÉ À UNE TECHNIQUE OU À UN OUTIL

La situation proposée ici est celle d'un groupe d'enseignants en formation (producteurs) en vue d'une notice pour des vendeurs de fers à repasser, pour aider ceux-ci à mieux se situer face à l'objet vendu (destinataires, situation et projet)[23] .

### 2.1 Faire un «cliché» de la technique étudiée

Par *cliché*, nous entendons ici l'ensemble des représentations (correctes ou erronées) que l'équipe de recherche a de la technique. Il s'agit d'en donner une description spontanée (le point de départ de la recherche). Pour cela, l'équipe s'interrogera, dans un *brainstorming*, allant des questions les plus ouvertes à d'autres plus précises.

**Par exemple:** *Qu'est-ce que c'est? À quoi cela sert-il? Quelles pratiques cette technique a-t-elle remplacées, et pourquoi? Comment cela fonctionne-t-il? Qui utilise cette technique? Qui avantage-t-elle? En quoi nous oblige-t-elle à agir d'une certaine façon? Quelles sont les précautions auxquelles elle nous astreint? Quels sont, à première vue, ses avantages et ses inconvénients? C'est fabriqué avec quoi?*

Cette recherche se fait en partant de l'expérience courante. Parfois, elle révèle de profonds préjugés. Elle reflète ce que pense un groupe, même sans formation spéciale. On peut aussi, pour l'aborder, écouter l'exposé d'un technicien[24], ou encore procéder au démontage de l'outil étudié.

Pendant ou après la recherche, il est intéressant de distinguer *ce qui est admis par tous* (ce qu'on appelle généralement - tant que personne ne le conteste - les «faits»[25]), *ce qui*

---

23 On construirait un autre îlot de rationalité avec un groupe d'élèves (producteurs) chargé de rédiger une note pour des acheteurs et utilisateurs éventuels (destinataires, situation et projet).

24 En général, un technicien expose de sa technique une vision peu complexifiée qui néglige ce qui ne relève guère de sa spécialité. Ainsi, un technicien des fers à repasser risque de se trouver totalement incapable de comprendre et d'exposer certains fonctionnements sociaux de cet outil, par exemple ceux relatifs à l'image des rôles masculins et féminins qu'il véhicule.

25 Pour une analyse épistémologique de la notion de «fait», (cf. Fourez 1992a, pp. 32-46).

*est l'objet de débat* (ce qu'on appelle les «hypothèses» ou suppositions), et *ce qui est jugement de valeur* (beaucoup ont de la peine à distinguer jugements de valeur et représentations théoriques).

### 2.2 Le panorama spontané

Il s'agit ici d'élargir le contexte du cliché. On utilisera comme méthode une grille de lecture permettant de soulever des questions négligées lors de l'établissement du premier cliché. Cette étape reste assez spontanée, dans la mesure où l'on n'y fait pas encore appel à des spécialistes: on s'inscrit aux ressources propres de l'équipe.

***- Liste des acteurs concernés***

Par exemple: les personnes qui repassent le linge, celles qui l'utilisent, les entreprises produisant des fers à repasser, les vendeurs, les assureurs, etc. Ces acteurs peuvent être des groupes sociaux ou des individus. Ils sont partie constitutive d'une technologie dans la mesure où celle-ci est aussi bien une structure sociale qu'un ensemble d'objets[26]. C'est le projet lié à la construction de l'îlot de rationalité qui permettra de sélectionner les acteurs à retenir.

***- Recherche de normes et conditions imposées par la technique***

Par exemple: réseau électrique, prudence lorsqu'on pose le fer chaud, connaissance du type de tissu qu'on repasse, normes de sécurité imposées par le législateur, réseaux commerciaux de distribution, etc. On peut distinguer les normes imposées par certains pouvoirs (le législateur, la direction d'une entreprise, la pression de la concurrence, etc.), celles qui s'imposent sans qu'on puisse savoir qui les a imposées (par exemple, une habitude culturelle refusant des fers à repasser trop lourds ou trop vilains), ou encore celles qui sont inscrites dans la réalité physique ou dans la structure de l'appareil (par exemple, un fer à repasser d'une certaine puissance imposera des fusibles et des lignes d'un certain type).

***- Liste d'enjeux et de tensions***

Quels sont les avantages et les inconvénients de cette technique? Quelles sont les valeurs auxquelles on fait appel à propos de son usage? Quels arguments les vendeurs font-ils valoir pour la vendre? Quelles sont, par exemple, les variantes qui font qu'on en préfère tel ou tel type?

---

26 Ainsi, la technologie du chemin de fer est-elle bien plus que les trains, les rails et les gares; c'est aussi toute cette organisation qu'est le chemin de fer (avec ce qu'elle implique, comme la standardisation du temps à travers un continent - alors qu'auparavant, cette standardisation se limitait à la région d'où l'on pouvait voir le clocher du village ou la tour de l'hôtel de ville).

***- Liste de «boites noires»***

C'est-à-dire la liste des *sous-systèmes matériels et/ou conceptuels* qu'on pourrait étudier plus à fond ou, inversement, ne pas examiner davantage. Ces «boites noires» désignent des sujets d'étude possibles (parmi lesquels on choisira les plus importants, ce qu'on appellera: *«ouvrir une boite noire»*). Dans l'abstrait, la liste pourrait être infinie. On la clôture en utilisant comme critères le contexte et le projet définissant l'objet d'étude. Ainsi, dans le cas du fer à repasser, la liste de boites noires pertinentes ne sera pas la même pour le vendeur, pour l'usager, ou pour l'ingénieur de l'usine de production.

**Exemples de boites noires pour le fer à repasser:** *le chauffage par effet Joule, la forme du fer, le temps nécessaire pour qu'il soit chaud, son «design», la façon dont il est construit, les divers accessoires, les effets de la chaleur sur les divers tissus, les questions de sécurité, les divers matériaux utilisés (et - pour chacun - ses propriétés et les raisons de son choix), les habitudes des usagers, l'image qu'il a dans la société, les relations des hommes et des femmes vis-à-vis de lui, les usages inattendus, l'effet du poids du fer sur le repassage, les risques d'incendie, la manière dont le prix de vente est décidé, les stratégies publicitaires, etc.*

***- Liste de «bifurcations»***

Une *bifurcation*, qui correspond souvent à un enjeu, désigne un moment où un acteur social - par exemple, un constructeur, un vendeur ou un utilisateur - est amené à choisir une stratégie plutôt qu'une autre. Beaucoup de ces choix sont techniques, mais certains ont une dimension éthique (voire politique)[27].

**Exemples de bifurcations:** *les différents types de fers à repasser, les choix de solidité, les classes de «design», l'importance donnée à la sécurité, à la solidité, au prix, la différence entre le fer à vapeur et le fer sec, certains choix techniques comme celui de l'alliage de la semelle du fer, de l'installation d'un fusible et/ou d'une prise de terre, etc. Ce sont chaque fois des points où le constructeur et où l'utilisateur ont à choisir (et le vendeur doit choisir sur quoi il fondera surtout son argumentation).*

---

27 Une décision technique est un choix dont on estime qu'il ne met pas en jeu ce que nous voulons faire de notre vie, mais seulement des moyens; un choix éthique (et aussi un choix politique), lui, implique les finalités que nous nous donnons.

***- Liste de spécialistes et de spécialités concernées***

Les questions soulevées dans les étapes qui précèdent peuvent recevoir un début de réponse en partant de ce que l'on connait déjà. Chacun a quelques idées des mesures de sécurité nécessaires pour un fer à repasser. Mais, pour dépasser ce niveau, il importe de voir ce que certaines spécialités (comme la physique) ou certains spécialistes peuvent apporter. De plus, la consultation de spécialistes peut corriger des représentations erronées.

Généralement, les spécialistes peuvent être considérés en relation avec une spécialité intellectuellement ou professionnellement reconnue (comme la physique et la profession de physicien). Cependant, les utilisateurs sont aussi des spécialistes, non nécessairement reconnus socialement comme tels: quelqu'un qui repasse couramment est un spécialiste du fer à repasser. De plus, les utilisateurs non formés sont d'excellents spécialistes d'une technologie qui se veut *foolproof* (à l'abri des erreurs des plus «idiots» de ses utilisateurs). L'«homme de la rue», *the layperson*, ni producteur, ni connaisseur spécialisé, ni utilisateur est une sorte de «spécialiste» à écouter aussi.

Il faut donc faire une liste de ceux qui, éventuellement, pourraient éclairer le problème étudié. Pour chaque îlot de rationalité, il faudra «clôturer» la liste en se servant, comme critères, des éléments de son contexte.

**Une check-list de spécialistes**: *les juristes, les économistes, les ingénieurs, les psychologues, les sociologues, les historiens, les professionnels de disciplines particulières (comme la physique, la chimie, la géologie, etc.), les éthiciens, les dessinateurs industriels, les philosophes et théologiens, les écologues, les divers utilisateurs (des concepteurs à l'usager, en passant, entre autres, par les ouvriers de production et les vendeurs) et les gens de la rue.*

### 2.3 Consultation de spécialistes et de spécialités

De la liste produite précédemment, on sélectionnera l'une ou l'autre spécialité à interroger, de même que des boîtes noires à ouvrir - en fonction du projet. La consultation de spécialistes a un double rôle. D'abord de répondre aux questions qu'on leur pose (un ingénieur chimiste expliquant, par exemple, la composition de l'alliage de la semelle d'un fer à repasser). Ensuite d'indiquer comment un spécialiste voit les choses et notamment de faire part de son *altérité*, c'est-à-dire de ce que sa vision peut avoir de dérangeant dans sa

confrontation à la vision première sur la question[28]. Cette étape est à lier à celle de l'ouverture de boîtes noires (ce sont, par exemple, des spécialistes qui peuvent montrer l'intérêt de certaines études plus approfondies). Cette phase sera généralement longue, même si elle n'est signalée ici qu'en quelques lignes.

### 2.4 Descente sur le terrain

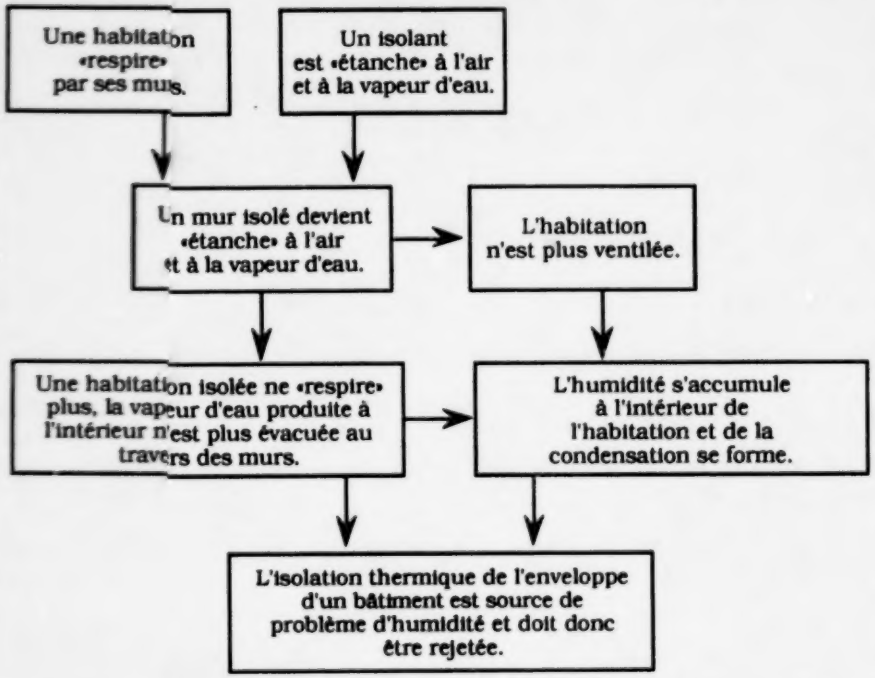
Descendre sur le terrain, c'est quitter ce qu'on peut raconter abstraitement sur la technologie, pour s'y confronter plus directement. Il y a diverses manières de «descendre sur le terrain». Dans la section précédente, on a vu qu'on pouvait interroger un spécialiste. On peut aussi «démonter» la partie matérielle d'une technologie (c'est indiqué pour le fer à repasser!). Cependant la technologie n'est pas uniquement un objet, mais aussi un réseau social ou matériel, des connaissances, etc. Quand on a démonté le fer à repasser, on ne connaît encore qu'une petite partie de cette technologie! Descendre sur le terrain peut donc consister à se rendre sur des lieux où cette technologie est utilisée ou se vend (comme interviewer une personne qui repasse beaucoup, ou un vendeur d'électroménager). Une autre «descente sur le terrain» peut être la lecture de la notice explicative d'un fer à repasser, en notant tout ce qui exigerait une étude plus approfondie. Ici encore, la «descente sur le terrain» sera choisie en fonction du projet et des producteurs de l'îlot de rationalité.

---

28 Les spécialistes montreront notamment l'importance de certaines considérations que l'équipe de travail avait peut-être négligées.

**Un îlot de rationalité erroné confronté à la consultation de spécialistes**

Dans son article «Une didactique des sciences fondée sur la résolution de problèmes», J.-M. Guilleme[illegible] (in *Éducation & Formation*, no 232, sept./déc. 1993, pp. 33-42) montre commen[illegible] un groupe d'enseignants avait produit un îlot de rationalité inadéquat (c'est-à-dire, en termes plus courants, erroné ou faux) à propos de l'isolation d'une maison. Il indique comment la consultation des spécialistes et/ou l'ouverture des boîtes noires conduit (difficilement) à remplacer cet îlot de rationalité par un autre. La question était: «Modéliser les phénomènes physiques au niveau de l'enveloppe d'un bâtiment; proposer et justifier des solutions techniques». Voici le modèle (inadéquat!) produit par les enseignants, appelé le modèle de l'«habitation thermos», souvent aussi mobilisé par les élèves:




**Attention: l'îlot de rationalité schématisé ci-dessus est inadéquat dans sa conclusion ultime. On peut aussi examiner l'usage périlleux des métaphores.**

**Document 1**

### 2.5 Ouverture approfondie de l'une ou l'autre boîte noire et découverte de «principes disciplinaires» à la base d'une technologie

Cette étape peut, à la manière d'une recherche plus fondamentale[29], approfondir l'un ou l'autre aspect du sujet étudié, avec l'apport de la rigueur d'une discipline spécifique. Avec l'aide d'un spécialiste, on peut ouvrir l'une ou l'autre boîte noire, comme celle de la

29 On rencontre là un problème sociétal propre à une société technologique: comment éviter que l'attention nécessaire à des projets concrets ne ferme la porte à une curiosité qui peut parfois conduire à dépasser certaines «clôtures». Il y a là un équilibre à trouver, pour lequel il n'y a ni méthode ni recette.

production de la chaleur par effet Joule. Mais les boîtes noires intéressantes ne relèvent pas toutes d'une science de la nature; on peut aussi consulter une spécialité en lien avec une science humaine (par exemple, une étude sociologique sur le repassage ou la structure des réseaux de distribution de ces appareils). La modélisation par le biais des sciences humaines peut se faire aussi, d'une manière semblable à celle utilisée pour les sciences naturelles. Des aspects plus culturels (comme l'histoire du fer à repasser ou la critique des publicités) sont aussi des boîtes noires intéressantes à ouvrir. Chaque étude est sélectionnée en fonction du contexte, du projet, des producteurs et des destinataires de l'îlot de rationalité.

Les choix dépendent du projet, mais ici, plus qu'ailleurs, de façon souple. On ne négligera pas les intérêts spécifiques de l'équipe, ni le désir (culturel) que l'on a d'utiliser l'un ou l'autre concept technique d'une discipline. (Avec des élèves, on choisira spécialement les boîtes noires qui conduisent à l'étude de notions importantes dans notre monde scientifico-technique, et donc stratégiques dans la perspective d'une alphabétisation scientifico-technique. Plus prosaïquement parfois, on choisit les boîtes noires correspondant aux points du programme à étudier - et, si celui-ci est bien fait, ces points seront des clés pour la compréhension de notre monde scientifico-technique[30].)

Cette ouverture des boîtes noires pourra être l'occasion d'un exposé disciplinaire classique (parfois magistral), relatif à un principe disciplinaire de la technique étudiée. On peut ainsi étudier le «principe physique» du fer à repasser (effet Joule), ou le «principe» de psychologie sociale à la base de son «design», ou le «principe» des textes juridiques relatifs à la sécurité de l'appareil, ou l'histoire du repassage. Ces «principes» sont des modèles que se font des spécialistes disciplinaires de ce qui, dans la technologie, les intéresse. Ce sont des «explications» limitées de son fonctionnement, dans le cadre particulier d'une discipline. *C'est le moment du travail disciplinaire dans l'interdisciplinarité.* (Par exemple, le physicien peut modéliser certains aspects de la technologie; il peut aussi proposer des notions qu'il considère comme prérequises (courant et circuit électrique, interrupteur, etc.) Cet enseignement peut être plus ou moins élaboré, allant du cours élaboré à la présentation des dessins-modèles simples[31].

---

30 La maîtrise de certains concepts techniques est en effet une condition d'un savoir socialisable et utilisable. La standardisation des concepts par les disciplines (la science normale de Kuhn) doit être une partie intégrante de l'enseignement scolaire (cf. Latour 1989; Fourez 1992a).

31 Avec des élèves, c'est à l'occasion de cet appel aux spécialistes et aux spécialités qu'on peut voir, «en passant», certaines théories spécifiques d'une discipline. L'ouverture de certaines boîtes noires peut conduire à l'étude de questions souvent négligées par les approches disciplinaires ou les programmes: ce serait le cas si l'on voulait étudier comment la chaleur du fer supprime les plis d'un tissu.

### 2.6 Schématisation globale de la technologie

Cette étape peut consister, notamment, en l'élaboration d'une *fiche dessinée* de l'objet (d'un fer à repasser, par exemple) et/ou d'un *schéma* de l'organisation sociale de la technologie: c'est une synthèse partielle et «objectivée» de l'îlot de rationalité produit.

### 2.7 Ouvrir certaines boîtes noires sans l'aide de spécialistes

Personne n'est capable de comprendre tous les mécanismes techniques sans l'aide de spécialistes. Mais, dans le concret, on est souvent amené à se construire une théorie (ou représentation) de quelque chose, sans disposer des ressources «nécessaires», ni en personnes, ni en livres. Un réflexe «scolaire» consiste alors à refuser de s'embarquer dans des constructions de savoirs trop approximatifs. Cette attitude n'est pas réaliste: dans la vie, on doit souvent agir sans disposer des connaissances qu'on trouverait désirables et adéquates... On n'a pas toujours le temps ou la possibilité de tout comprendre avant d'agir. Une idéologie de la rigueur absolue est dommageable: dans le concret, il faut agir et, pour cela, se construire, avec les «moyens du bord», des modèles les moins mauvais possibles: passer d'une plus grande à une moindre ignorance. Ainsi, on ne peut disposer de tous les spécialistes rêvés avant de décider de normes de sécurité pour l'utilisation d'un fer à repasser en présence d'un enfant. De même, face à un malade qu'on craint contagieux, il faut décider des précautions à prendre, sans posséder un diagnostic certain ou une connaissance approfondie des risques impliqués.

Cette improvisation est nécessaire à tout le monde, mais c'est aussi la pratique de tous les chercheurs. Les ingénieurs ou les médecins sont formés pour répondre aux situations, comme ils le peuvent... Mais les chercheurs en sciences fondamentales doivent faire de même: dans les domaines de pointe, on avance comme on peut. Former des élèves à agir «comme des scientifiques», c'est leur enseigner à raisonner le mieux possible pour agir «rationnellement» dans des contextes précis. Il faut donc savoir procéder à l'ouverture de certaines boîtes noires «avec les moyens du bord» (c'est-à-dire, concrètement, en réunissant les informations dont on dispose dans une situation donnée). Les critères qui serviront à l'évaluation des savoirs sont encore liés à l'action[32]. Par exemple, à propos du fer à repasser, on peut, dans le contexte d'un achat éventuel, créer, avec les moyens du bord, un modèle permettant une certaine optimalisation entre la solidité et le prix[33].

---

32 Ce qui ne veut pas toujours dire l'action *pratique, économique ou matérielle*. Ainsi, se situer dans une culture et y communiquer avec d'autres, c'est aussi un type d'action.

33 Cette clôture grâce au projet garde sa valeur, *mutatis mutandis*, dans un projet culturel, comme celui de comprendre l'origine de l'espèce humaine ou de connaître l'histoire du fer à repasser.

La construction de ces modèles «avec les moyens du bord» peut avoir un effet éducatif important dans la mesure où l'on reproduit ainsi les situations de la vie courante où l'on doit éclairer des décisions concrètes.

### 2.8 Synthèse de l'îlot de rationalité produit

Dans cette dernière étape, on peut synthétiser soit oralement, soit dans une note écrite, l'îlot de rationalité qu'on a construit en fonction de son projet. Dans cette synthèse, on sera souvent amené à faire se «croiser» des éléments très variés. Il faut y procéder à la façon des bons journalistes qui utilisent des connaissances de provenance composite pour clôturer une émission. Dans ce contexte, deux types de questions sont particulièrement pertinentes:

En quoi ce que nous avons étudié nous aide-t-il à «*négocier*» avec le monde technologique envisagé? En quoi cela nous donne-t-il une certaine autonomie dans le monde scientifico-technique et dans la société en général?

En quoi les savoirs obtenus nous aident-ils à discuter avec plus de précision au sujet de décisions à prendre? En quoi cela nous donne-t-il une représentation de notre monde et de notre histoire qui nous permette de mieux nous situer et de communiquer avec d'autres?

## 3. AUTRE EXEMPLE POUR UNE CLASSE: UN ÎLOT DE RATIONALITÉ EN VUE D'UNE ALIMENTATION APPROPRIÉE POUR GARDER LA LIGNE

Nous allons évoquer ici, d'une façon plus succincte que lors de la section précédente, des démarches autour d'une situation moins «technique». Elle peut facilement être traitée en classe: les *producteurs* et les *destinataires* de l'îlot de rationalité sont les élèves; le *projet* de «garder la ligne» est clair. À propos du *contexte*, on précisera notamment le temps disponible pour la production de cet îlot. Cet ensemble permet de clôturer la recherche (et ainsi d'éviter l'approche par thèmes).

### 3.1 Le cliché

On peut commencer par faire exprimer aux élèves la manière dont ils voient spontanément l'alimentation, sans en construire une représentation critique et rigoureuse. Pour compléter le cliché, on peut faire appel à un spécialiste de la diététique, en sachant bien que, très souvent, il donnera de l'alimentation une vision quasi unilatérale, conditionnée par sa spécialité.

**Quelques questions:** *Pourquoi se nourrit-on? D'où provient la plus grosse partie de notre alimentation? Comment vivons-nous nos repas? Quels sont les secteurs de l'existence et de la société concernés par l'alimentation? Pourquoi relie-t-on de plus en plus l'alimentation à la santé? Que signifie «garder la ligne»? Pourquoi le veut-on? Qu'est-on prêt à faire à cet effet? L'alimentation a-t-elle la même signification pour nos pays et pour les pays en développement? Quels sont les enjeux économiques liés au secteur alimentaire?*

**SYNTHÈSE D'UNE RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE:**

**Îlot de rationalité autour du four à micro-ondes**

N.B.: BNPEO signifie «Boîte noire pouvant être ouverte».

Le four à micro-ondes réchauffe l'eau des matières qu'il chauffe. Il fonctionne grâce à la *production d'ondes électromagnétiques* (BNPEO) de la *même période* (BNPEO) que celle de la *vibration de la molécule d'eau* (BNPEO). Il *réchauffe aussi les métaux* (BNPEO). C'est pourquoi il vaut mieux ne jamais en mettre dans le four, bien qu'*à certaines conditions ce soit faisable* (BNPEO).

Il permet surtout de *réchauffer des aliments* sans les brûler ni les dessécher trop (BNPEO). Il permet aussi de *cuisiner un certain nombre de mets* (BNPEO), mais *pas de les rôtir* (BNPEO). Il permet de *dégeler vite des aliments surgelés* (BNPEO) (ce qui fait parfois *problèmes à des écologistes* (BNPEO). La plupart peuvent être *réglés selon diverses intensités* (BNPEO) et possèdent des *minuteries* (BNPEO). Il y en a des plus compliqués, mais dans la pratique *peu de gens utilisent toutes leurs potentialités* (BNPEO).

Cette technologie a *concurrencé l'industrie des plats tout préparés à faire cuire dans un four traditionnel* (BNPEO). On peut étudier *la manière dont les producteurs de ces produits ont réagi* (BNPEO). Elle a *touché aussi le marché des plats*, favorisant les plats ronds et les plats sans composante métallique (BNPEO).

Certains ont émis des craintes à propos du danger possible des ondes émises. Le système de sécurité permet de maintenir ces ondes à l'intérieur du four (cage de Faraday) (BNPEO). À condition de garder quelques précautions (BNPEO), ce n'est pas un *appareil dangereux* (BNPEO). Il peut être intéressant d'étudier *les démarches à faire, dans différents pays, pour mettre un tel produit sur le marché* (BNPEO).

Comme le *temps de cuisson est proportionnel à la quantité d'aliments* (BNPEO), il privilégie plutôt les *cuisines pour une ou deux personnes* (BNPEO). La facilité avec laquelle on réchauffe un repas permet plus facilement d'arriver en retard, ce qui peut *changer la manière de vivre d'une famille* (BNPEO). C'est un bon exemple montrant qu'*une technologie engendre son organisation sociale* (BNPEO).

Le four à micro-ondes devient de plus en plus *«indispensable», comme beaucoup d'appareils ménagers* (BNPEO). Son prix était assez élevé il y a quelques années, *mais a fortement décru après* (BNPEO). Comment les producteurs ont-ils réussi à *faire accepter cet appareil à notre société* (BNPEO)? Quels en furent et sont actuellement les *stratégies de vente* (BNPEO) ?

À l'achat, un four à micro-ondes, comme tout appareil électroménager, jouit toujours d'une *garantie obligatoire selon les lois protégeant les acheteurs* (BNPEO).

Il est apparu dans les années septante et on peut conter *l'histoire de son invention et de son triomphe sur le marché* (BNPEO). Il n'a pas pénétré simultanément dans toutes les classes sociales (BNPEO).

**Document 2**

### 3.2 L'élaboration du panorama spontané

***- La carte des acteurs concernés***

> **Par exemple**: *les consommateurs, ceux qui préparent les aliments et/ou les servent, ceux qui les achètent ou les vendent, les techniciens et les actionnaires de l'industrie alimentaire, les diététiciens, les restaurateurs, les publicistes, les affamés du tiers monde, etc.*

***- La liste des normes***

On peut notamment distinguer celles qui sont imposées par un pouvoir: étiquetage des denrées, normes de qualité, de conservation, de contrôle, etc. Ensuite, celles qui s'imposent sans qu'on puisse vérifier qui les a établies: par exemple, la prédilection pour les produits écologiques. L'émergence de nouvelles valeurs dans notre société, telles l'amélioration de la qualité de la vie, la vie saine, etc.

***- La liste des enjeux et des tensions***

La tension entre les plaisirs de la table et leurs conséquences sur la santé et sur la ligne. Les intérêts des consommateurs et ceux des industriels du secteur alimentaire (et de l'agrobusiness), ceux des agriculteurs. Y a-t-il des tensions entre la volonté d'une politique alimentaire commune et les intérêts des industriels?

***- La liste des boîtes noires***

> **Par exemple:** *l'éducation à la santé, l'incidence du comportement alimentaire sur notre santé, les recommandations diététiques, les symboliques des comportements alimentaires, l'influence de la culture (et de l'économie) sur le type d'alimentation, l'importance donnée à l'image du corps dans notre société et sa relation avec la mise en oeuvre de régimes amaigrissants, le processus de dégradation et d'intégration des aliments dans notre organisme, la composition de nos aliments, les problèmes liés à la démographie mondiale, l'évolution de l'alimentation au cours de l'histoire, l'influence de la publicité sur nos comportements et son impact au niveau psychologique, l'opposition entre divers intérêts, etc.*

***- La liste des spécialistes et des spécialités***

À chacune des boîtes noires correspondent des spécialités et des spécialistes auxquels on pourra faire appel plus tard.

**Par exemple**: *la biologie, la diététique, la psychologie et la psychiatrie, l'esthétique, la sociologie, la médecine et certaines disciplines paramédicales, l'ethno-géographie, la religion, l'histoire, la chimie et la biochimie, la physique, les biotechnologies, l'écologie, l'économie, la politique, le droit, l'éthique. Le tout sans oublier les «spécialistes non-spécialistes» comme les consommateurs.*

***- La liste des bifurcations***

Les lieux de décisions correspondent aux enjeux. À beaucoup de ces bifurcations correspondent des décisions éthiques, voire politiques.

**Par exemple:** *le choix entre une alimentation saine et le plaisir de la table, le choix entre une orientation écologique et une production de masse, le choix entre des normes relatives au commerce alimentaire et la liberté de tout vendre, les choix en matière d'éducation à la santé et d'information des populations, les choix de programmes de recherche en cette matière, les choix de la politique agricole commune de l'Europe, les choix dans les types de contrôle des aliments, etc.*

### 3.3 L'apport des spécialistes et des spécialités

À cette étape, on choisit quels spécialistes consulter. Deux types de critères sont prépondérants: la situation et le projet sélectionnés au départ (alimentation pour garder la ligne) et les objectifs scolaires[34] (notions scientifiques importantes à maîtriser ou imposées par le programme). Cette consultation de spécialistes est à lier à l'ouverture ultérieure de l'une ou l'autre boîte noire.

---

34 Dans ce cas, on se trouve confronté à la tension évoquée par Layton (1993) à propos des technologies: sont-elles enseignées en vue de l'apprentissage des disciplines, ou estime-t-on que l'apprentissage aux technologies (ou à l'interdisciplinarité) est un objectif scolaire en soi, dans la perspective d'une alphabétisation scientifico-technique. Dans la pratique, un compromis est sans doute nécessaire.

### 3.4 Descente sur le terrain

**Par exemple**: *examiner les menus d'une semaine à la cafétéria et les comparer aux recommandations formulées par les diététiciens; mettre en relation certains comportements alimentaires et des maladies assez fréquentes dans nos régions; examiner comment, selon les classes sociales, les gens se nourrissent différemment et gèrent diversement leurs dépenses alimentaires. Décoder les messages publicitaires d'une chaîne de T.V. de même que les attitudes de défense des consommateurs à leur égard.*

Cette descente sur le terrain peut être assez proche de l'ouverture de l'une ou l'autre boîte noire. Elle en diffère en ceci que, dans cette étape, l'accent est mis sur l'expérience propre et la confrontation à des situations concrètes vécues, tandis que l'ouverture des boîtes noires sera plus orientée vers des spécialités disciplinaires vues comme moyens pour analyser les situations concrètes.

### 3.5 Ouverture par un spécialiste de l'une ou l'autre boîte noire et découverte de principes disciplinaires à leur base

Cette étape peut être comparée à une recherche plus «fondamentale» déclenchée par le projet interdisciplinaire, et destinée à l'éclairer[35]. C'est aussi dans cette partie du module qu'on peut, «en passant», étudier l'un ou autre chapitre classique du programme.

**Par exemple:** *faire appel à un biologiste pour étudier le système digestif; à un sociologue pour la différence entre les habitudes alimentaires des hommes et des femmes; à un juriste pour les normes de qualité; à un psychologue pour les attitudes anorexiques ou boulimiques; à un diététicien pour la manière dont cette discipline classe les aliments; à un historien pour les attitudes en ce domaine à travers les âges; à un philosophe ou à un éthicien pour des questions de sens à ce sujet; à un professeur en hôtellerie pour la dimension esthétique d'un repas; etc.*

### 3.6 Schématisation globale de l'alimentation

Après ces démarches, il est possible de se donner, dans la perspective choisie, une représentation théorique de l'alimentation: un îlot (ou des îlots) de rationalité à son sujet.

---

35 Un dossier interdisciplinaire sur l'alimentation (rédigé par V. Englebert-Lecomte et contenant des interviews de divers spécialistes) sera disponible sous peu au Département «Sciences, Philosophies, Sociétés» des FUNDP, B5000 Namur, Belgique.

### 3.7 Ouverture de certaines boîtes noires sans l'aide de spécialistes

Ici peut se situer l'exercice consistant à se donner un îlot de rationalité relatif à une question alors qu'aucun spécialiste n'est disponible. Par exemple, on pourrait examiner comment éclairer le comportement alimentaire de quelqu'un qui «a le brûlant», en n'utilisant que les connaissances disponibles dans la classe.

### 3.8 Synthèse de l'apprentissage

Ici encore, il est possible de résumer la recherche en se demandant en quoi l'étude faite permet de négocier plus rationnellement ses pratiques alimentaires et en quoi elle a fourni une représentation culturelle plus élaborée de celles-ci.

## EN GUISE DE CONCLUSIONS...

On pourrait croire que l'approche interdisciplinaire proposée vise uniquement des questions «utilitaires» comme celles liées à des technologies ou à une pratique concrète comme l'alimentation. Pourtant une démarche similaire peut être adoptée pour étudier des questions plus «culturelles» comme celle de l'évolution. Là aussi, on peut commencer par s'en donner un cliché, puis un panorama plus élaboré mais encore spontané, chaque fois en adaptant la grille proposée. Ainsi, pour cette question, les acteurs concernés seront plus souvent des acteurs scientifiques ou culturels[36], les normes toucheront des manières de penser ou des principes épistémologiques, les tensions seront plus idéologiques, etc. Mais l'ensemble de la démarche reste similaire[37].

La démarche que nous proposons ici est un modèle pédagogique qui ne résout pas les difficultés pédagogiques de détails, mais donne un cadre, parmi d'autres possibles, permettant d'aborder l'étude de questions pour lesquelles une démarche monodisciplinaire est trop courte. De plus, elle propose une méthode pour apprendre à penser comme le fait le courant de la pensée scientifique orienté par des projets et représenté notamment par les ingénieurs, les architectes et les médecins - et finalement par nous tous, quand nous ne voulons pas réduire à une seule dimension les situations concrètes que nous rencontrons.

---

36 L'«objet» que constitue l'évolution est défini par le croisement d'une multitude de points de vue d'acteurs concernés par cette définition, du biologiste au philosophe ou au théologien, en passant par les paléontologues et les historiens. Comme tout concept scientifique, celui d'«évolution» est une institution sociale qui ne prend sa signification que dans un cadre culturel précis (cf. Callon, 1976; Latour, 1989; Stengers, 1987; Fourez 1992a).

37 Cf. Mathy, 1993: sans utiliser la même grille que celle que nous présentons ici, l'auteur y montre comment ce sujet peut être examiné d'une façon bien plus ouverte que celle que l'on voit le plus souvent dans les manuels de biologie. Par ailleurs, la grille que nous proposons montre qu'il est possible d'ouvrir l'étude de l'évolution encore plus qu'il ne l'a fait.

**BIBLIOGRAPHIE**


AAAS (American Association for the Advancement of Science) (1989). *Science for all americans, project 2061*. Washington DC.

Aikenhead, G. (1992). L'approche STS et l'apprentissage des sciences. Numéro spécial du *Courrier du Cethes*, Namur.

Bensaude-Vincent, B., Stengers, I. (1993). *Histoire de la chimie*. Paris: La découverte.

Bijker, W. (1993). Life after constructivism. *Science, technology & human values, 8(1)*, pp.113-138.

Brinckerhoff, R.F. (1992). *Sciences, technologies et société au quotidien*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université.

Callon, M. (1976). L'opération de traduction comme relation symbolique, *in:* PH. Roqueplo (dir.): *Incidence des rapports sociaux sur le développement scientifique et technique*. Paris: Maison des sciences de l'Homme, pp. 105-141.

De Certeau, M. (1990). *L'invention du quotidien*. Paris, coll. 10/18, U.G.E., 1980 (Nouvelle édition Gallimard, coll. Folios-Essais, 1990).

Désautels, J., Larochelle, M. (1989). *Qu'est-ce que le savoir scientifique*. Québec: Presses de l'Université Laval.

Fourez, G., Tilmans-Cabiaux, C. (1990). Les sciences doivent-elles s'enseigner par discipline. Numéro spécial du *Courrier du Cethes, (10)*.

Fourez, G. (1992a). *La construction des sciences*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université.

Fourez, G. (1992b). La formation des jeunes par les sciences. *Humanités chrétiennes XXXV(4)*, pp. 341-349.

Fourez, G. (1992c). Pour un enseignement technologique dans le secondaire. *Courrier du Cethes, (18)*, pp. 24-43.

Fourez, G. (1992d). Alphabétisation scientifique et îlots de rationalité, *in:* A. Giordan, J.L. Martinand et D. Raichvarg (dir.): *Actes JIES XIV*, Chamonix, pp. 45-56.

Giordan, A. (1989). Culture scientifique et technologique, régulation de la démocratie et vie quotidienne. *Enseigner les sciences en l'an 2000*, (coord. G. Fourez), Namur: Presses Universitaires.

Habermas, J. (1973). *La science et la technique comme idéologie*. Paris: Gallimard.

Knorr-Cetina, K., Mulkay, M. (1983). *Science observed*. London, Sage, (traduit sous le titre *La science telle qu'elle se fait*, aux Éditions Pandore).

Kuhn, T.S. (1972). *La structure des révolutions scientifiques*. Paris: Flammarion.

Larochelle, M., Désautels, J. (1992). *Autour de l'idée de science: itinéraires cognitifs d'étudiants*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université.

Latour, B. et al. (1992). *Ces réseaux que la raison ignore*. Paris: L'Harmattant.

Latour, B. (1991). The impact of science studies on political philosophy. *Science, technology & human values, 16(1)*, pp.3-19.

Latour, B., Woolgar, S. (1979). *Laboratory life, the social construction of scientific facts.* Los Angeles, Sage, (traduction française Éditions La Découverte, Paris, 1988).

Latour, B. (1989). *La science en action.* Paris: Éditions La découverte.

Latour, B. (1989). *La science en action.* Paris: Éditions La découverte.

Layton, D. (1993). *Technology's challenge to science education.* Buckingham: Open University Press.

Martinand, J.L. (1992). Enjeux et ressources de l'éducation scientifique, *in:* A. Giordan, J.L. Martinand et R.G. Raichvarg (dir.): *Actes JIES XIV*, Chamonix, pp. 57-65.

Mathy, P. (1993). Enseigner autrement les théories de l'évolution. *Courrier du Cethes, (20)*, pp. 3-18

Mathy, P. (1992). *Les théories de l'évolution dans les manuels scolaires.* Département sciences, philosophies, sociétés, FUNDP, Namur.

Mayor, F., Portella, E. (1992). *Entre savoirs: l'interdisciplinarité en acte.* Toulouse: Eres.

Morgan, K. (1993). Rapport au Forum Project 2000+. *Teacher and leadership education for scientific and technological literacy*, Paris: UNESCO ED-93. Conf. 016. Ref. 1.4.

O.C.D.E. (1970). *Séminaire sur «la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité dans les universités.* O.C.D.E., Université de Nice.

Schot, J. (1992). Constructive T.A. & technology dynamics. *Science, technology & human values, 17(1)*, pp. 36-56.

Serres, M. et al. (1988). *Éléments d'histoire des sciences.* Paris: Bordas.

Sorensen, K.H., Levold, N. (1993). Astuce scientifique, persévérance des ingénieurs et savoir-faire. *Courrier du Cethes, (20)*, avril, pp. 18-24.

Sorensen, K.H., Levold, N. (1992). Tacit networks, heterogeneous engineers, embodied technology. *Science, technology & human values, 7(1)*, pp. 13-35.

Stengers, I. et al. (1987). *D'une science à l'autre, des concepts nomades.* Paris: Seuil.

Stengers, I., Schlanger, J. (1989). *Les concepts scientifiques.* Paris: La Découverte.

Tilmans-Cabiaux, C. (1992). Modéliser le flou du quotidien: les opérations de traduction comme instruments d'élaboration de modèles interdisciplinaires, in: A. Giordan, J.L. Martinand et R.G. RAICHVARG (dir.): *Actes JIES XIV*, Chamonix, pp. 191-195.

Waks, L. (1986). S.T.S., une nouvelle éthique de la formation scientifique et technologique aux USA, *in:* G. Fourez (dir.): *Construire une éthique de l'enseignement scientifique.* Namur: Presses Université de Namur.

Woolgar, S. (1991). The turn to technology in social studies on science. *Science, technology & human values, 16(1)*, pp. 20-50.

Des exemplaires du présent document sont en vente à l'adresse suivante:

Centre Interdisciplinaire de Recherche sur
l'Apprentissage et le Développement en Education
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, Succ. A,
Montréal, Québec
H3C 3P8

---

Publié par le Centre Interdisciplinaire de Recherche
sur l'Apprentissage et le Développement en Education
Université du Québec à Montréal
Conception graphique: Pierrette Précourt

---